

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐



HDP/SB/21 based on PTO/SB/21 (08-00)

## TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number	10/673,231
Filing Date	September 30, 2003
Inventor(s)	Axel BROCK and Stefan LOEFFLER
Group Art Unit	Unknown
Examiner Name	Unknown
Attorney Docket Number	32860-000642/US

### ENCLOSURES (check all that apply)

☐ Fee Transmittal Form

☐ Fee Attached

☐ Amendment / Response

☐ After Final

☐ Affidavits/declaration(s)

☐ Extension of Time Request

☐ Express Abandonment Request

☐ Information Disclosure Statement

☒ Certified Copy of Priority Document(s)

☐ Response to Missing Parts/  
Incomplete Application

☐ Response to Missing  
Parts under 37 CFR  
1.52 or 1.53

☐ Assignment Papers  
(for an Application)

☐ Letter to the Official Draftsperson and  
\_\_\_\_\_ Sheet of Formal Drawing(s)

☐ Licensing-related Papers

☐ Petition

☐ Petition to Convert to a  
Provisional Application

☐ Power of Attorney, Revocation  
Change of Correspondence Address

☐ Terminal Disclaimer

☐ Request for Refund

☐ CD, Number of CD(s) \_\_\_\_\_

☐ After Allowance Communication to  
Group

☐ Appeal Communication to Board of  
Appeals and Interferences

☐ Appeal Communication to Group  
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)

☐ Proprietary Information

☐ Status Letter

☒ Other Enclosure(s)  
(please identify below):

**Priority Letter**

Remarks

### SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm  
or  
Individual name

Harness, Dickey & Pierce, P.L.C.

Attorney Name  
Donald J. Daley

Reg. No.  
34,313

Signature

Date

October 30, 2003





PATENT  
32860-000642/US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Axel BROCK and Stefan LOEFFLER  
Application No.: 10/673,231  
Filed: September 30, 2003  
For: DEVICE FOR PROCESSING SUBSTRATES, ESPECIALLY  
ELECTRICAL CIRCUIT SUBSTRATES, WITH A LASER

---

**PRIORITY LETTER**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 30, 2003

Dear Sirs:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is a certified copy of the following priority document.

**Application No.**

10310797.5

**Date Filed**

March 12, 2003

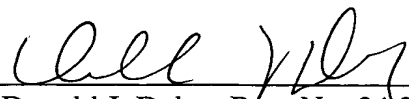
**Country**

GERMANY

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKY, & PIERCE, P.L.C.

By   
Donald J. Daley, Reg. No. 34,313

P.O. Box 8910  
Reston, Virginia 20195  
(703) 668-8000

DJD/bof  
Attachment



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 10 797.5

**Anmeldetag:** 12. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten,  
insbesondere von elektrischen Schaltungs-  
substraten, mit Laser

**IPC:** B 23 K 26/42

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 16. Oktober 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. J. J.', is written over the text 'Im Auftrag'.



3

## Beschreibung

Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten, insbesondere von elektrischen Schaltungssubstraten, mit Laser

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten, insbesondere von elektrischen Schaltungssubstraten, mit einer Laserquelle, einem in dem Strahlengang des Laserstrahls angeordneten optischen Ablenk- und Abbildungssystem und einem das optische System zum Substrat hin abschirmenden Schutzglas.

10

Für die Bearbeitung von Leiterplatten und ähnlichen Schaltungssubstraten ist es weithin üblich, metallische und dielektrische Schichten mittels eines Laserstrahls zu strukturieren oder mit dem Laserstrahl eine oder mehrere Schichten zu durchbohren. Dabei wird durch die Energie des Laserstrahls das abzutragende Material verdampft. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß dieses abgetragene Material sich in Form von Staubpartikeln in der Umgebung des Bearbeitungspunktes niederschlägt; insbesondere verursacht dieses Material Verschmutzungen am Schutzglas des optischen Systems.

15

20

25

Es ist zwar bekannt und üblich, diese Stäube aus abgetragenen Material mittels Absaugvorrichtungen von dem Bearbeitungsort abzuleiten. Dabei wird jedoch nur ein Teil des unerwünschten Staubes erfaßt, während nach wie vor das Schutzglas verschmutzt wird, was zu einer beträchtlichen Minderung der auf der Leiterplatte ankommenden Laserenergie führt.

30

Ziel der Erfindung ist es deshalb, die durch Materialablagerungen verursachte Verschmutzung des Schutzglases auf einfache Weise beträchtlich zu reduzieren.

35

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß das Schutzglas mit einer Heizvorrichtung versehen ist, wodurch es eine merklich höhere Temperatur als seine Umgebung aufweist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die durch den Laserstrahl sublimierten Stäube die Neigung haben, sich vorzugsweise an kälteren Flächen abzuscheiden. Im Zuge des angestrebten thermischen Gleichgewichtes bewirkt eine beheizte Schutzglasplatte auch eine Reduzierung der relativen Luftfeuchte in seiner unmittelbaren Umgebung. Durch diesen Trocknungseffekt vermindern sich zudem die Haftkräfte der Stäube an der Schutzglasoberfläche. So wird dieser thermische Effekt ausgenutzt für die Reinhaltung der Schutzglasplatte.

Das vor dem Schutzglas des optischen Systems angeordnete Heizelement kann auf verschiedene Weise gestaltet sein, So ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung ein ringförmiges Heizelement vorgesehen, welches das Schutzglas ringsum umgibt und dieses von außen nach innen erwärmt. Ein solches ringförmiges Heizelement kann beispielsweise eine elektrische Heizwendel enthalten.

Es ist aber auch möglich, die Erwärmung des Schutzglases mittels eines Warmluftgebläses zu bewirken, welches mit einer oder vorzugsweise mit mehreren, gleichmäßig verteilten Düsen erwärmte Luft gegen die Unterseite des Schutzglases bläst.

Die Temperatur des so beheizten Schutzglases sollte deutlich über der normalen Raumtemperatur liegen, beispielsweise ab einer Größenordnung von etwa 50°C. Die Obergrenze dürfte bei etwa 120°C liegen, da bei höheren Temperatur die aus dem Kunststoff des Substrats bestehenden Stäube schmelzen oder klebrig werden und umliegende Kunststoff-Bauelemente geschädigt werden könnten.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigt

35

Figur 1 in einer schematischen Ansicht eine erfindungsgemäße Laserbearbeitungsvorrichtung mit einem beheizten Schutzglas,

Figur 2 das optische System von Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht von unten und

Figur 3 eine grafische Darstellung der durch das Schutzglas mit und ohne Beheizung hindurchgehenden Laserleistung in Abhängigkeit von der Anzahl von Bohrungen in einem Substrat.

Das in Figur 1 schematisch gezeigte Laserbearbeitungssystem besitzt ein optisches System 1, durch das ein Laserstrahl 2 auf eine Leiterplatte 3 gerichtet wird. Das optische System 1 enthält vorzugsweise ein Linsensystem, während die vorgeschaltete Laserquelle selbst und ein in der Regel erforderliches Ablenkssystem nicht gezeigt sind. Zwischen dem optischen System 1 und dem Bearbeitungspunkt 4 auf der Leiterplatte ist ein Schutzglas 5 angeordnet, um die von der Leiterplatte sublimierten Materialteilchen 6 von dem optischen System 1 fernzuhalten. Sie werden teilweise über eine Absaugvorrichtung 7 nach außen abgesaugt. Um jedoch die Verschmutzung des Schutzglases 5 zu verringern, ist an diesem ein ringförmiges Heizelement 8 angeordnet, das mittels Heizwendeln die Temperatur des Schutzglases merklich höher einstellt als die Umgebungstemperatur. Außerdem sind in Figur 1 noch andeutungsweise Warmluftdüsen 9 gezeigt, die anstelle des ringförmigen Heizelementes 8 die Erwärmung des Schutzglases bewirken können.

Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht von schräg unten das optische System 1 der Laserbearbeitungsvorrichtung mit dem am unteren Ende angeordneten Schutzglas 5 und dem ringförmigen Heizelement 8. Darunter ist ein Bearbeitungstisch 10 zu sehen, auf dem die hier nicht sichtbare Leiterplatte 3 positioniert und fixiert wird.

In Figur 3 sind Meßergebnisse einer vergleichenden Leistungsmessung des durch das Schutzglas zur Leiterplatte gelangenden Laserstrahls gezeigt. Gemessen wurde jeweils nach einer Anzahl  $n$  von Arbeitsdurchgängen mit jeweils etwa 15 000 Bohrungen. Dabei sind die Leistungsdaten bei einem Schutzglas mit normaler Raumtemperatur (20°C) als rhombusförmige Punkte und

die Leistungsdaten bei einer Erwärmung des Schutzglases auf 50°C als quadratische Punkte dargestellt. Es ist deutlich, daß nach 50 Durchgängen eine Verbesserung der nutzbaren Laserleistung um ca. 20% erzielt wurde. Mit einer Optimierung der Wärmezufuhr läßt sich dieses Ergebnis vermutlich noch verbessern.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten, insbesondere von elektrischen Schaltungssubstraten (3) mit einer Laser-  
5 quelle, einem in dem Strahlengang des Laserstrahls angeordneten optischen Ablenk- und Abbildungssystem (1) und einem das optische System zum Substrat hin abschirmenden Schutzglas (5),

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schutzglas (5) mit einer Heizvorrichtung (8;9) versehen ist, wodurch es eine merkliche höhere Temperatur als seine Umgebung aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Heizvorrichtung ein das Schutzglas (5) ringförmig umschließendes Heizelement (8) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Heizvorrichtung ein Warmluftgebläse mit mindestens einer auf das Schutzglas (5) gerichteten Austrittsdüse (9) ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Gebläse eine Mehrzahl von gleichmäßig über den Umfang des Schutzglases (5) verteilte Austrittsdüsen (9) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schutzglas (5) mit der Heizvorrichtung (8;9) auf eine Temperatur zwischen etwa 50°C und etwa 120°C erwärmt wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in dem Bereich zwischen der Heizvorrichtung (8;9) und dem Substrat (3) eine Absaugvorrichtung (7) angeordnet ist.

## Zusammenfassung

Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten, insbesondere von elektrischen Schaltungssubstraten mit Laser

5

Die Vorrichtung zur Bearbeitung von Substraten (3), insbesondere elektrischen Schaltungssubstraten, besitzt eine Laserquelle, ein in dem Strahlgang des Laserstrahls (2) angeordnetes optisches Ablenk- und Abbildungssystem (1) und ein das  
10 optische System zum Substrat (3) hin abschirmendes Schutzglas (5). Dieses Schutzglas (5) ist mit einer Heizvorrichtung (8;9) versehen, wodurch es eine merklich höhere Temperatur als seine Umgebung aufweist.

15 FIG 1

1/2

FIG 1

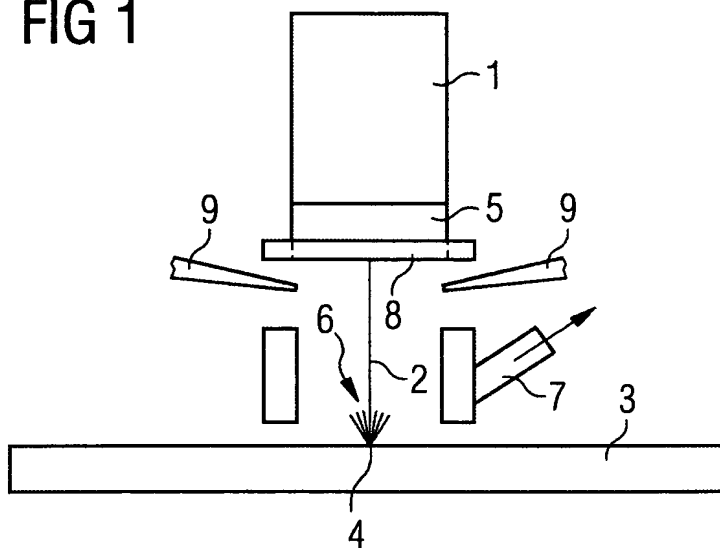


FIG 2

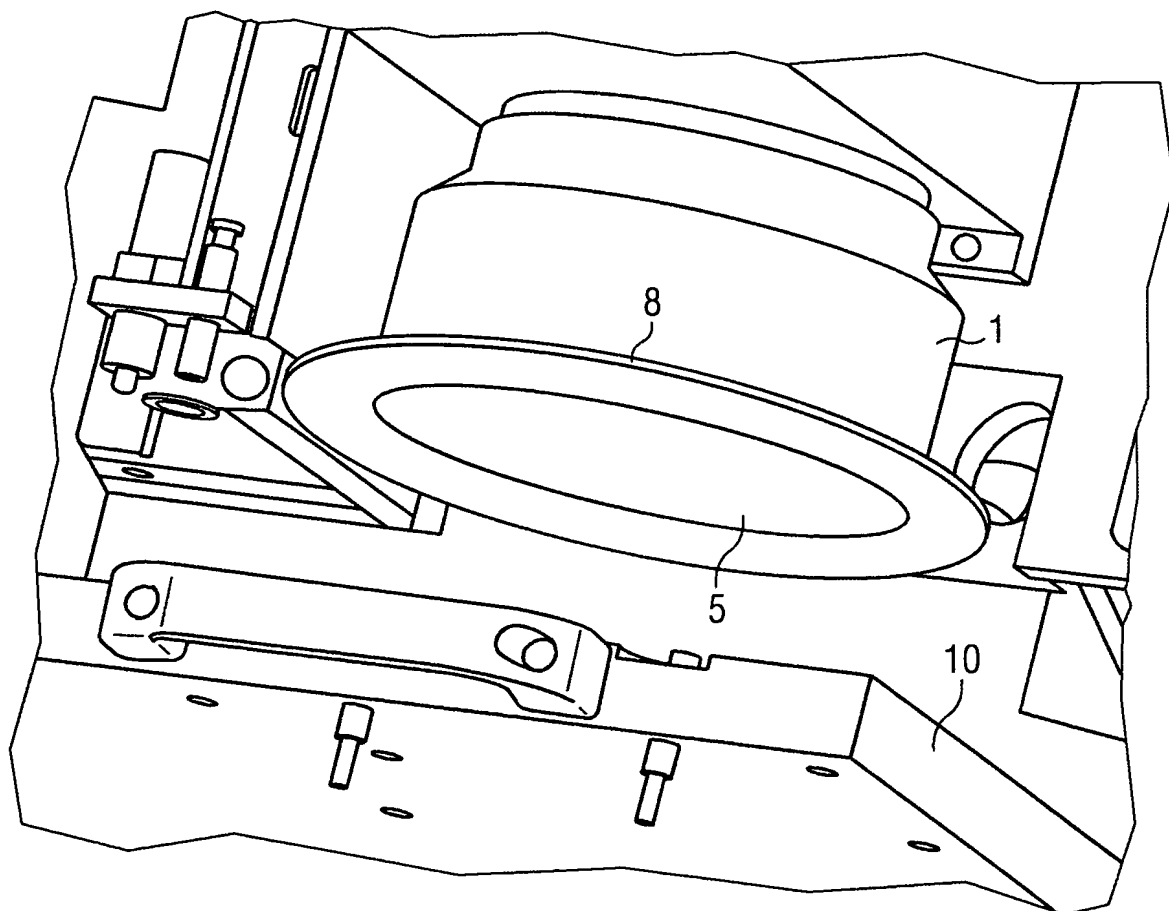
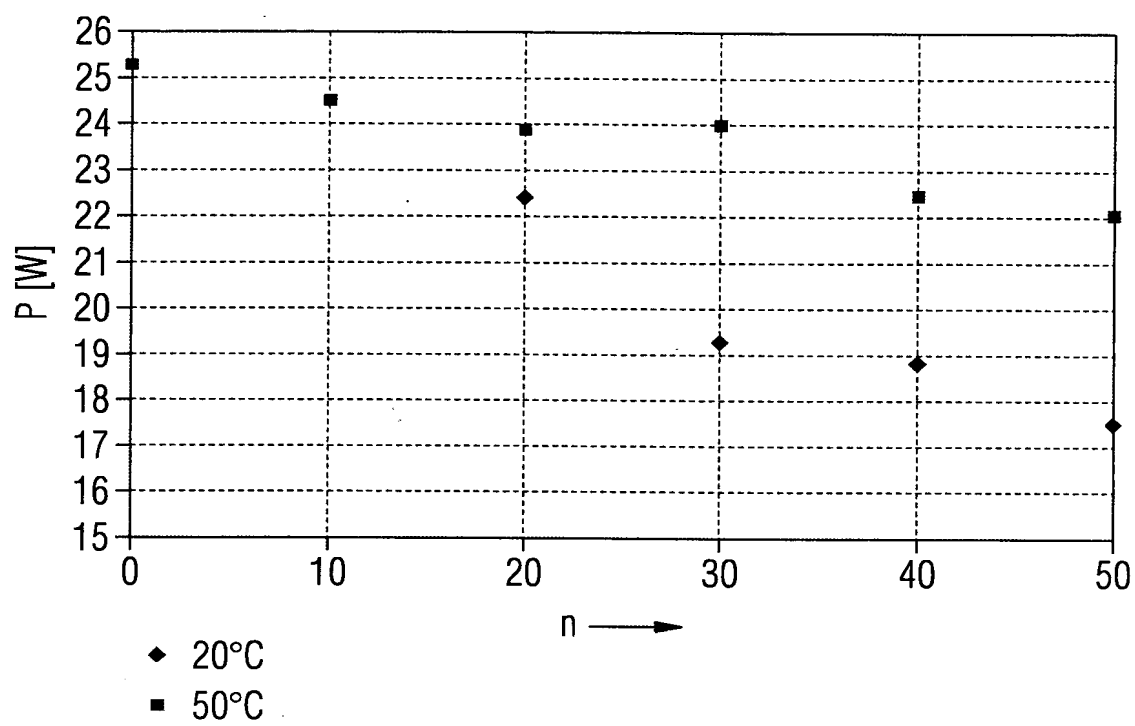


FIG 3



## Druckschriftennennung

Bitte in Druckschrift schreiben

**Ausfüllhinweise s. Vordruck P 2400.1**

## Aktenzeichen

103 10 797.5

Blatt-Nr.

**A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC)**  
s. P 2006

## B. R cherchierte Gebiete

[illegible]

### C. Ergebnis der Druckschriftenermittlung

[illegible]

**bitte wenden**

**P 2400**  
3.00

## Fortsetzung zu C. Ergebnis der Druckschriftenermittlung

1	2	3	4	5	6	7
Kategorie	Ermittelte Druckschriften	Erläuterungen	Betrifft Ansprüche Nr.	IPC od. sonstige Fundstelle	DEKLA - Symbol	abzuheften in Akte

☐ Fortsetzung s. Folgeblatt

☒ D. Folgende vom Anmelder genannte Literatur und Zitate ließen sich im Rahmen des Rechercheverfahrens nicht beschaffen:


☐ Fortsetzung s. Folgeblatt

**Rechercheverfahren ( 43 PatG, § 7 GebrMG)**

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Prüfers, Hausruf, Datum des Abschlusses der Recherche

**Prüfungsverfahren**  
(§§ 44, 48, 49 PatG)

**Einspruchsverfahren**  
(§§ 59, 61 PatG)

**Beschränkungsverfahren**  
(§ 64 PatG)

**Beschwerdeverfahren**  
(§ 73 PatG)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Prüfers,  
Hausruf, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Berichterstatters,  
Hausruf, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Berichterstatters,  
Hausruf, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Prüfers/Berichter-  
statters, Hausruf, Datum